

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DEUTSCHES PATENTAMT

52

Deutsche Kl.: 46 i, 3/00

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 027 649

Aktenzeichen: P 20 27 649.7

Anmeldetag: 5. Juni 1970

Offenlegungstag: 9. Dezember 1971

Ausstellungspriorität:

30

Unionspriorität

32

Datum:

33

Land:

31

Aktenzeichen:

54

Bezeichnung:

Leichtmetallkolben für Verbrennungskraftmaschinen

61

Zusatz zu:

62

Ausscheidung aus.

71

Anmelder:

Karl Schmidt GmbH, 7107 Neckarsulm

Vertreter gem. § 16 PatG:

72

Als Erfinder benannt,

Schieber, Gerhard, 7107 Bad Wimpfen

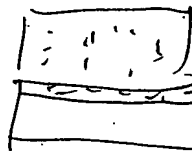
Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960):

② Verfahren:

wir schneiden auf und bringen ein:

Hier aber:

discrete
2. Werkstoffe



geschneißt 975. Gradient

Ⓢ 11.71 109 850/873

4:70

DT 2027649

BEST AVAILABLE COPY

Prov. Nr. 6508 KS

Leichtmetallkolben für Verbrennungs- kraftmaschinen

Die Erfindung betrifft einen aus einer Aluminiumlegierung bestehenden Kolben für Verbrennungskraftmaschinen, der mit einem durch Auftrags-schweißung aufgetragenen vom Kolbenwerkstoff unterschiedlichen Leichtmetallwerkstoff bewehrt ist.

Reinaluminium ist als Kolbenwerkstoff ungeeignet. Die gestellten Anforderungen

- a) ausreichende Festigkeit und Härte bei erhöhten Temperaturen
- b) möglichst in der Nähe des Graugusses liegender, niedriger Wärmeausdehnungskoeffizient
- c) gute Gleiteigenschaften und hohe Verschleißfestigkeit

können nur mit zweckmäßig ausgewählten Legierungen, nämlich vorzugsweise durch eutektische und übereutektische siliziumhaltige Aluminiumlegierungen, erfüllt werden. Diese weisen die Vorteile vergleichsweise geringer Wärmeausdehnung, hoher Verschleißfestigkeit und guter Festigkeit auf und stellen praktisch einen Kompromiß aus denjenigen Werkstoffen dar, die je nach Beanspruchungsart in den verschiedenen Kolbenzonen angeordnet sein müßten.

Zur Beseitigung der sich aus diesem Kompromiß ergebenden unvermeidbaren nachteiligen Eigenschaften im Hinblick auf die durch die Werkstoffeigenschaften wie Wärmedehnung, Festigkeit, Laufverhalten bedingte Gestaltfestigkeit der verschiedenen Kolbenzonen ist in der DT-PS 834 793 vorgeschlagen worden, daß besonderen thermischen Beanspruchungen ausgesetzte Teile, z.B. der Bodenfläche und/oder der Ringzone, durch Oxydeinschlüsse enthaltendes eingegossenes oder eingepreßtes Sinteraluminium gebildet werden.

Bekannt ist auch, den Kolbenboden zur Vermeidung von Überhitzungserscheinungen mit einer angegossenen Aluminiumschicht zu überziehen. Dabei ergeben sich jedoch die Nachteile, daß die Trennzone zwischen dem Kolbenwerkstoff und dem Aluminium nicht gleichmäßig positioniert werden kann. Ferner führt der den Werkstoffen eigene unterschiedliche Ausdehnungskoeffizient zu unzulässigen Spannungen in der Verbindungszone.

Weiterhin ist durch die DAS 1 122 325 vorgeschlagen worden, bei einem Leichtmetallkolben mit einem im Kolbenboden vorgesehenen Brennraum den Mündungsrand mit einer von der Art des übrigen Kolbenwerkstoffes abweichenden und besser als dieser Werkstoff wärmeleitenden Leichtmetallbewehrung, die vorzugsweise aus Reinaluminium besteht und durch Auftragsschweißung aufgebracht ist, zu versehen, um den gefürchteten Wärmerissen am Mündungsrand des Brennraums entgegenzuwirken.

Es wurde nun gefunden, daß die Gestaltfestigkeit eines Aluminium~~an~~ ~~ank~~kolbens insgesamt verbessert wird, wenn die besonderen thermischen und/oder mechanischen Belastungen ausgesetzten Aluminiumkolbenteile mit einem der jeweiligen Belastung gerecht werdenden, durch Auftragsschweißung unter Bildung einer Mischzone aufgetragenen Leichtmetallwerkstoff bewehrt sind.

2027649

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der Kolbenboden mit einem Leichtmetallwerkstoff hoher Temperaturschockbeständigkeit bewehrt, während die stark beanspruchten Teile der Kolbenbolzennaben insbesondere im Bereich der Kolbenbolzennabenscheitel mit einem Leichtmetallwerkstoff großer Elastizität und plastischer Verformbarkeit z.B. AlSi 12 und die Kolbenringnuten insbesondere die kolbenbodenseitige Ringnute mit einem Leichtmetallwerkstoff hoher Verschleißfestigkeit z.B. einer übereutektischen Aluminium-Silizium-Legierung bewehrt sind.

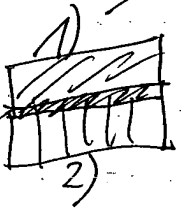
Die durch Auftragsschweißung hergestellte Mischzone bildet einen kontinuierlichen Übergang vom Kolbenwerkstoff zum aufgeschweißten Leichtmetallwerkstoff, wodurch eine gute spannungsfreie Verbindung zwischen den beiden Werkstoffen erzielt wird. Die Anzahl der erforderlichen Schweißumläufe richtet sich nach der zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten des Kolbenwerkstoffs und dem des aufzuschweißenden Werkstoffs bestehenden Differenz, wobei pro Differenzpunkt mindestens ein vorzugsweise zwei bis drei Schweißumläufe erforderlich sind.

Bei der Bewehrung der einzelnen Kolbenteile mittels eines Leichtmetallwerkstoffs, der einen kleineren Ausdehnungskoeffizienten als der Kolbenwerkstoff selbst besitzt, wird durch einen oder mehrere Schweißumläufe eine Mischung zwischen Kolben- und Auftragswerkstoff in der Weise erzielt, daß eine kontinuierliche Veränderung des Ausdehnungskoeffizienten des Kolbenwerkstoffs zu dem des aufgeschweißten Leichtmetallwerkstoffs entsteht.

Die Erfindung, die in den Zeichnungen beispielhaft dargestellt ist, wird im folgenden näher erläutert:

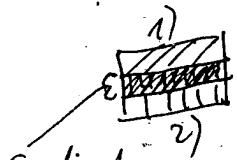
Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Verbrennungskraftmaschinenkolben 1, bestehend aus der Legierung AlSi12CuNiMg, wobei gemäß Fig. 2, die eine Teilansicht aus Fig. 1 darstellt, der Kolbenboden

109850/0873



Verbindung

3



Gradient

2 im Bereich des Mündungsrandes 3 des Brennraumes mit einer unter Bildung einer Mischzone aufgeschweißten Reinaluminiumschicht überzogen ist. In Fig. 3, die eine Teilansicht aus Fig. 1 wiedergibt, ist der Scheitel 5 der Bolzennabe 4 mit einem AlSi12-Werkstoff unter Bildung einer Mischzone überzogen. In Fig. 4, die eine Teilansicht aus Fig. 1 darstellt, ist die kolbenbodenseitige Ringnute 6 mit einer eine Mischzone bildenden AlSi25CuNiMg-Schicht bewehrt.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß Spannungsrisse im Bereich des Kolbenbodens sowie im Bereich der Kolbenbolzennaben verhindert und die Verschleißfestigkeit im Ringnutenbereich wesentlich erhöht wird, so daß auf die Anordnung von Ringträgern verzichtet werden kann.

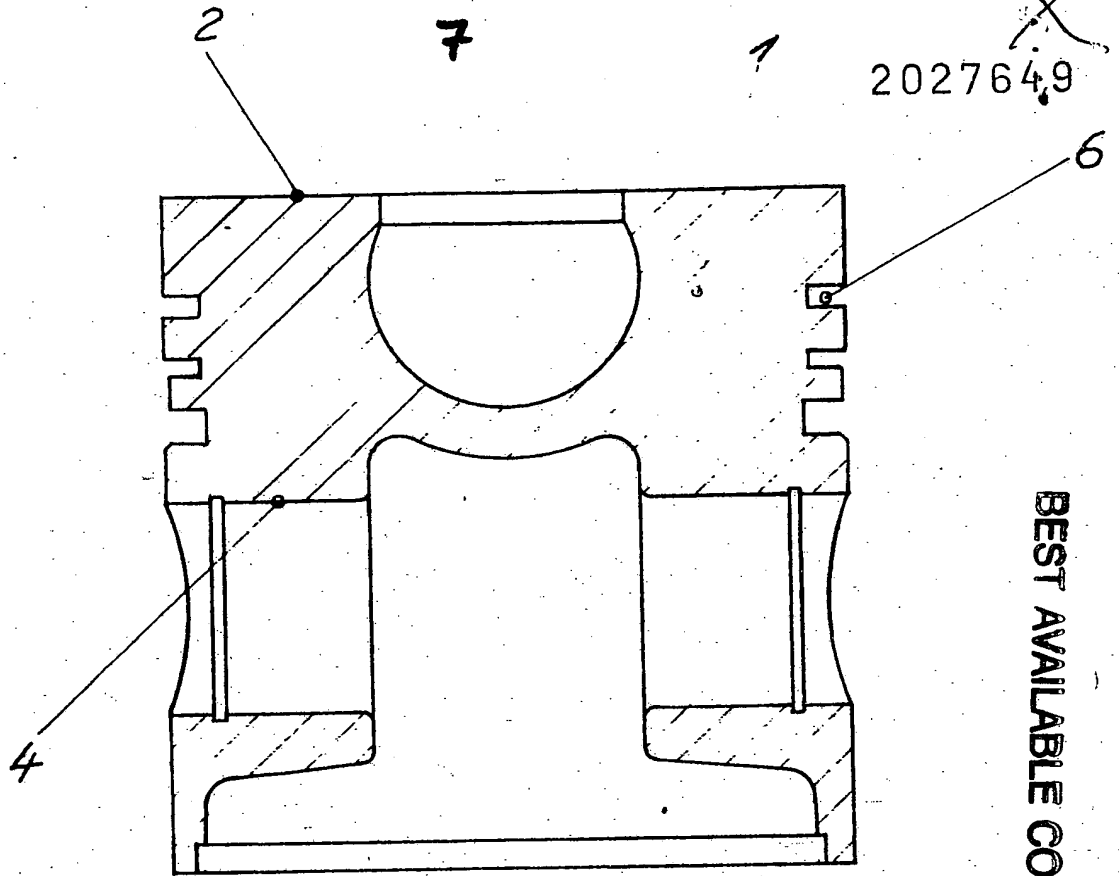
PATENTANSPRÜCHE

PATENTANSPRÜCHE

- 1) Kolben aus einer Aluminiumlegierung für Verbrennungskraftmaschinen, der mit einem durch Auftragsschweißung aufgetragenen vom Kolbenwerkstoff unterschiedlichen Leichtmetallwerkstoff bewehrt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die unter Bildung einer Mischzone auf die besonderen thermischen und/oder mechanischen Belastungen ausgesetzten Kolbenteile aufgetragene Leichtmetallbewehrung der jeweiligen Belastung der Kolbenteile angepasst ist.
- 2) Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenboden mit einem Leichtmetallwerkstoff hoher Temperaturschockbeständigkeit bewehrt ist.
- 3) Kolben nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bolzen insbesondere im Bereich ihrer Scheitel mit einem Leichtmetallwerkstoff großer Elastizität und hoher Verformbarkeit bewehrt sind.
- 4) Kolben nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenringnuten vorzugsweise die kolbenbodenseitige Kolbenringnute mit einem Leichtmetallwerkstoff hoher Verschleißfestigkeit z.B. einer übereutektischen Aluminium-Silizium-Legierung bewehrt sind.
- 5) Verfahren zur Herstellung des Kolbens nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Anzahl der erforderlichen Schweißumläufe nach der zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten des Kolbenwerkstoffs und dem des Auftragswerkstoffs bestehenden Differenz richtet, wobei pro Differenzpunkt mindestens ein vorzugsweise zwei bis drei Schweißumläufe erforderlich sind.

6
Leerseite

Fig. 1



2027649

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 2

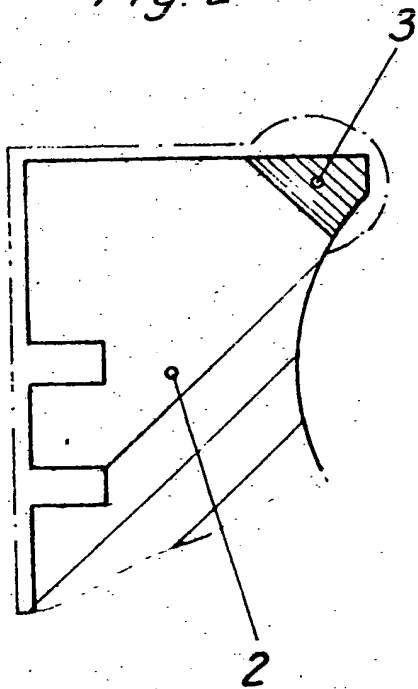


Fig. 3

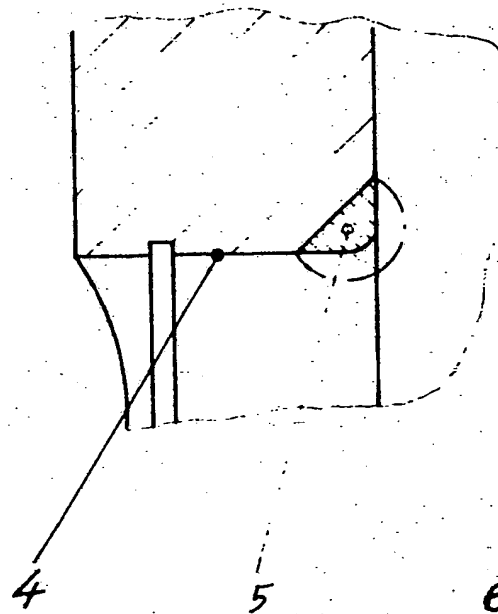
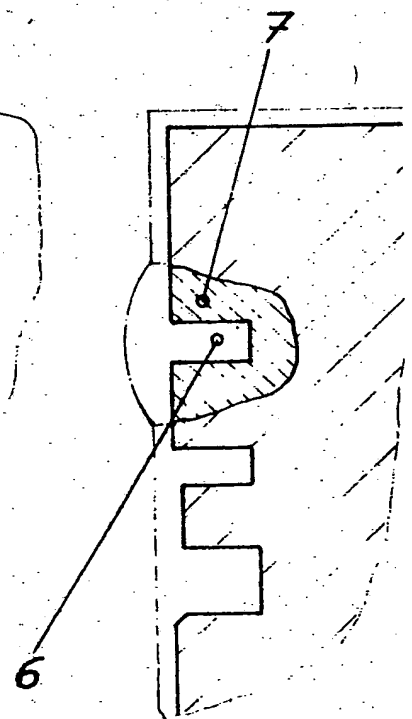


Fig. 4



109850/0873